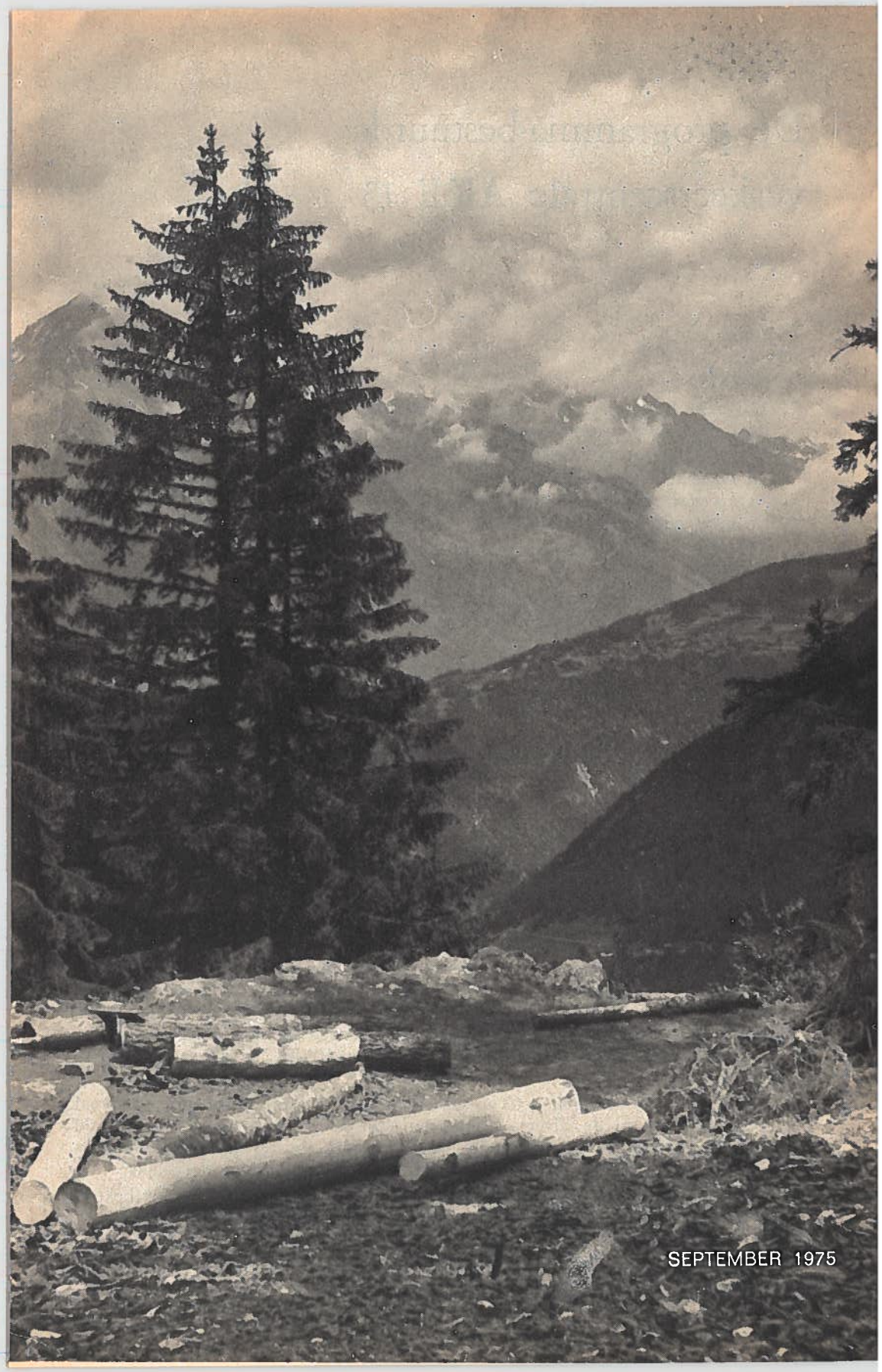

SEPTEMBER 1975

De programma-bestuurde verkeerscentrale AKE 13

J. v. Dijk
P. C. Rommelse

1. *Inleiding*

1.1 Alvorens in het navolgende een uiteenzetting te geven over de programma-bestuurde verkeerscentrale van het type AKE 13, lijkt het zinvol eerst eens de betekenis van een verkeerscentrale in het algemeen te beschouwen.

In tegenstelling tot een abonneecentrale bestaan de in- en uitgangen van een verkeerscentrale niet uit abonnee-aansluitingen maar uitsluitend uit inkomende- en uitgaande lijnen. Dit zijn altijd lijnen van en naar andere telefooncentrales.

Het kunnen lijnen zijn naar abonneecentrales, maar ook naar andere verkeerscentrales.

Als zodanig maakt een verkeerscentrale deel uit van een telefoonnet en er bestaat tussen de centrales onderling in dat telefoonnet een intensieve samenwerking.

Om een goede, economisch en technisch verantwoorde samenwerking te garanderen zijn er strikte regels opgesteld, waarlangs deze samenwerking moet verlopen.

In deze regels, specificaties genaamd, staan de tijden en volgorde voor bijvoorbeeld de register- en lijnsignalen nauwkeurig, met toleranties omschreven.

Onder lijnsignalen verstaan we in dit verband bijvoorbeeld de oproep- en verbreeksignalen, of antwoord- en sluitsignaal. Onder registersignalen bijvoorbeeld, kiesimpulsen of andere vormen van overdracht van kiesinformatie.

De verkeerscentrale heeft in dat geheel tot taak, verbindingen op te bouwen tussen de inkomende- en uitgaande lijnen. Dit geschiedt onder andere aan de hand van informatie die via de inkomende lijn vanuit de voorliggende telefooncentrale verstrekt wordt.

Deze verbindingen worden opgebouwd, bewaakt en weer afgebroken. De kosten worden berekend en via de inkomende lijn op de abonneeteller vastgelegd. Bij internationaal verkeer worden eveneens de gespreksminuten van de uitgaande internationale lijn genoteerd voor afrekening met de buitenlandse administratie. Dit, terwille van de overzichtelijkheid sterk vereenvoudigde, pakket van taken vereist van verkeerscentrales een hoeveelheid intelligentie.

In verkeerscentrales van het conventionele type is deze intelligentie verspreid ondergebracht in de diverse onderdelen van de centrale. Zoals bijvoorbeeld in de inkomende- en uitgaande lijnoverdragers, de registers, de nummeronderzoekers, de instelstroomlopen voor de schakeltrappen en dergelijke.

Uit fig. 1 blijkt dat de verkeerscentrale in het Nederlandse telefoonnet bekend staat onder de naam van Knooppuntcentrale of Districtscentrale.

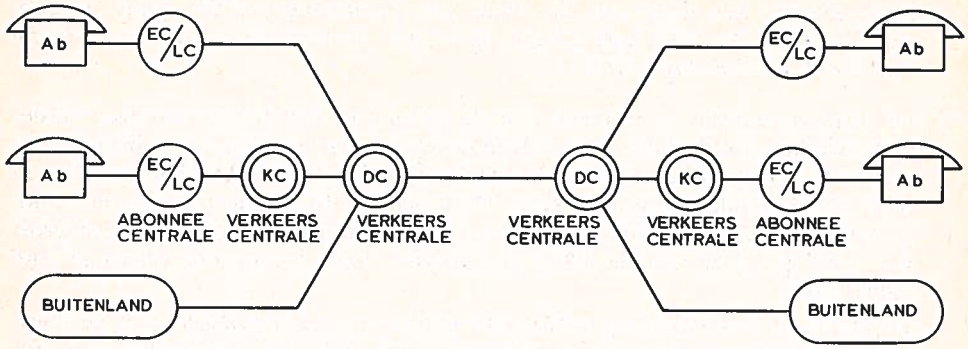


FIG. 1

De programma-bestuurde verkeerscentrale van het type AKE 13 bevindt zich in het telefoondistrict Rotterdam als districtscentrale 2. De districtscentrale 1, welke van het conventionele type is, zou ongeveer in 1970 zijn volgebouwd tot de eindcapaciteit. In verband met een lange ontwikkelingstijd van nieuwe systemen en de produktiecapaciteit van de industrie moest PTT zich al in 1960/61 gaan beraden over de systeemkeuze voor een nieuwe districtscentrale in Rotterdam.
Op een zeer klein gedeelte na, zijn alle telefooncentrales in het district Rotterdam van het fabrikaat Ericsson. Toen in de jaren 1960/61 de firma Ericsson als eerste op de wereldmarkt verscheen met een programma-bestuurde ver-

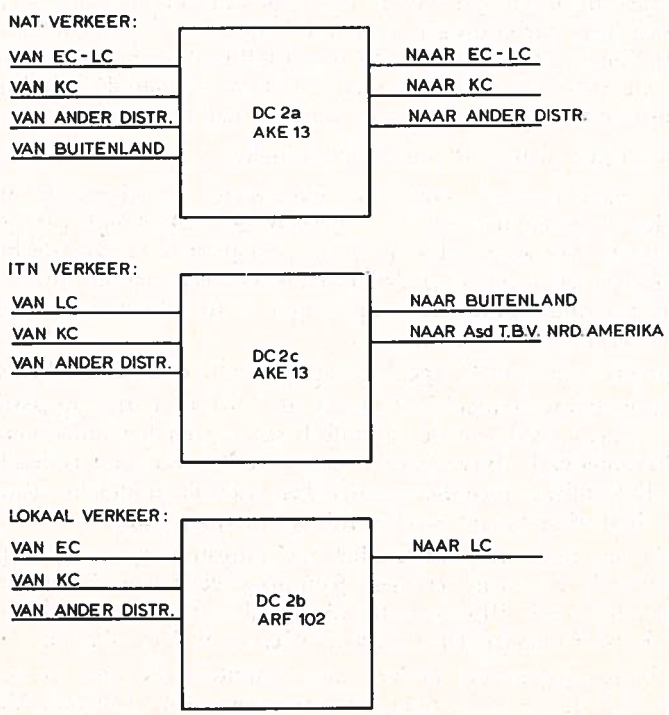


FIG. 2

keerscentrale was daar van de zijde der Nederlandse PTT grote belangstelling voor. Dit heeft uiteindelijk geleid tot de bestelling van een districtscentrale 2 van het type AKE 13.

1.2 De districtscentrale 2, bestemd om de groei van het telefoonverkeer verder te verwerken als de DC1 was volgebouwd, zal een eindcapaciteit hebben van ongeveer 15.000 inkomende- en 15.000 uitgaande lijnen. De DC1, welke in feite uit 2 gelijksoortige centrales DC1a en DC1b bestaat, heeft een eindcapaciteit van 2 x 6400 inkomende- en 2 x 6400 uitgaande lijnen. Bij een groei van 10% per jaar zou de DC2 in ongeveer 1978 tot de eindcapaciteit zijn volgebouwd.

Teneinde dit te voorkomen, wordt momenteel een begin gemaakt met de bouw van een tweede verkeerscentrale van het type AKE 13, uitsluitend voor uitgaand internationaal verkeer. Tevens wordt momenteel een verkeerscentrale van het conventionele type ARF 102 gebouwd voor het verkeer naar de wijkcentrales in het lokale net van Rotterdam.

Door deze opsplitsing in 3 verkeerscentrales wordt de groei van het telefoonverkeer verdeeld en de systeemkeuze voor de eventuele DC3 voor jaren uitgesteld.

De configuratie wordt dan als in fig. 2 getekend.

2. *Het principe van de AKE 13 centrale*

2.1 In de inleiding is gezegd dat de taak van een verkeerscentrale bestaat uit het opbouwen van verbindingen tussen inkomende- en uitgaande lijnen aan de hand van bepaalde informatie. In tegenstelling tot de conventionele centrales bevindt de voor het uitvoeren van die taak benodigde intelligentie zich bij programma bestuurde centrales in een centraal besturingsorgaan.

Het geheel laat zich in 4 functionele blokken indelen, zie fig. 3.

A. Het schakelnetwerk omvat de inkomende- en uitgaande lijnoverdragers, verbonden met een netwerk van spreekwegen. De lijnoverdragers zijn in dit type centrale zeer eenvoudig. In principe bevatten ze nog slechts een signaalontvangrelais en een signaal-zendrelais en een aantal, met de transmissie kwaliteit verband houdende, componenten zoals scheidingscondensatoren, dempingsnetwerken of versterkers.

Het netwerk van spreekwegen wordt gevormd door codeschakelaars.

B. De aanpassingseenheid is bedoeld als buffer; a als aanpassing tussen het microsecondengebied van de centrale besturing en het milisecondengebied van het schakelnetwerk. Bijvoorbeeld het instellen van een codeschakelaar duurt 120 milliseconden, doch het verstrekken van de opdracht daartoe vanuit de centrale besturing vraagt slechts enkele microseconden.

En **b** als een aanpassing tussen het spanningsniveau van de logische signalen in de centrale besturing en het spanningsniveau van de telefoniesignalen in het schakelnetwerk. Bijvoorbeeld de logische spanningen zijn 0 en +8 Volt, terwijl de telefoniesignalen tussen de 0 en —48 Volt liggen.

C. De besturingseenheid bestaat uit computers die hier in verband met de speciale taak die ze verrichten, processors worden genoemd. Verder bevat de besturingseenheid geheugens.

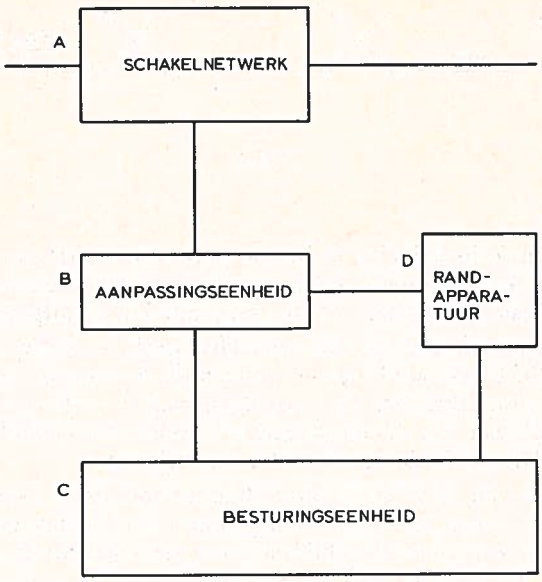


FIG. 3

D. Met randapparatuur worden de verreschrijvers, papierbandlezers en -ponsers en het magneetbandstation bedoeld.

2.2 Zoals gezegd, is het netwerk van spreekwegen opgebouwd uit codeschakelaars. Uitgaande van de taak die een verkeerscentrale heeft te verrichten — grote aantallen verbindingen opbouwen met een geringe kans op interne stagnatie — blijkt de codeschakelaar een zeer goed schakelmiddel te zijn. Reeds in 1964 werd de codeschakelaar in Ericsson publikaties beschreven.

Het lijkt in het kader van deze beschrijving niet zinvol om nader in te gaan op de mechanische of electrische werking van de codeschakelaar. We zullen ons dus beperken tot de functie in het schakelnetwerk.

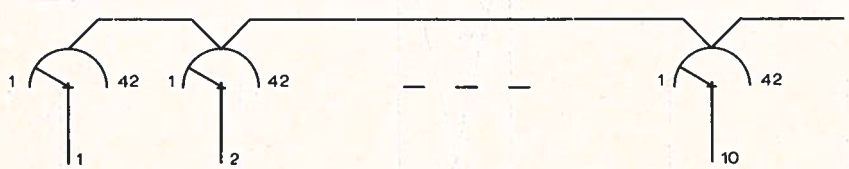


FIG. 4

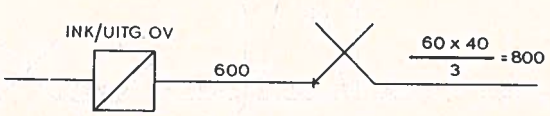


FIG. 5

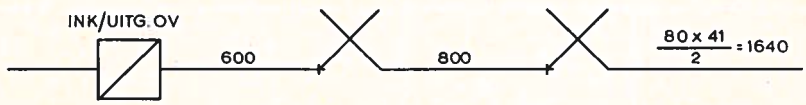


FIG. 6

De codeschakelaar is in principe te beschouwen als een rij van 10 kiezers met elk 1 ingang en 42 uitgangen. In die rij zijn de 42 uitgangen gemultipeld, zodat we een kiezer verkrijgen met 10 ingangen en 42 uitgangen. Zie fig. 4.

Door de modulaire opbouw van het schakelnetwerk, — steeds in groepen van 600 inkomende- of uitgaande lijnen — bestaan de A stappen van de schakeltrap steeds uit 60 codeschakelaars. De uitgangen van 3 codeschakelaars zijn gemultipeld, terwijl van de 42 uitgangen er slechts 40 beschikbaar zijn voor de schakeltrap. Dit geeft de configuratie van fig. 5.

De 800 uitgangen van de A stap zijn verbonden met de B stap, welke dan uit 80 codeschakelaars bestaat. Hier zijn de uitgangen van 2 codeschakelaars gemultipeld en zijn er 41 uitgangen beschikbaar voor de schakeltrap. Zie fig. 6.

Uitgebouwd tot de eindcapaciteit zal het schakelnetwerk het beeld van fig. 7 vertonen.

Iedere inkomende groep is met iedere uitgaande groep dan verbonden met 60 links. Dit vraagt 25 $\times$ 60 = 1500 uitgangen in de B stap. De resterende uitgangen worden gebruikt voor het schakelen naar MFC ontvangers en MFC zenders en toonzenders. De huidige situatie wordt getoond in fig. 8.

De inkomende- en uitgaande lijnen bestaan voor ongeveer 40% uit 2draadslijnen en voor ongeveer 60% uit 4draadslijnen. De schakeltrap is geheel 4draads

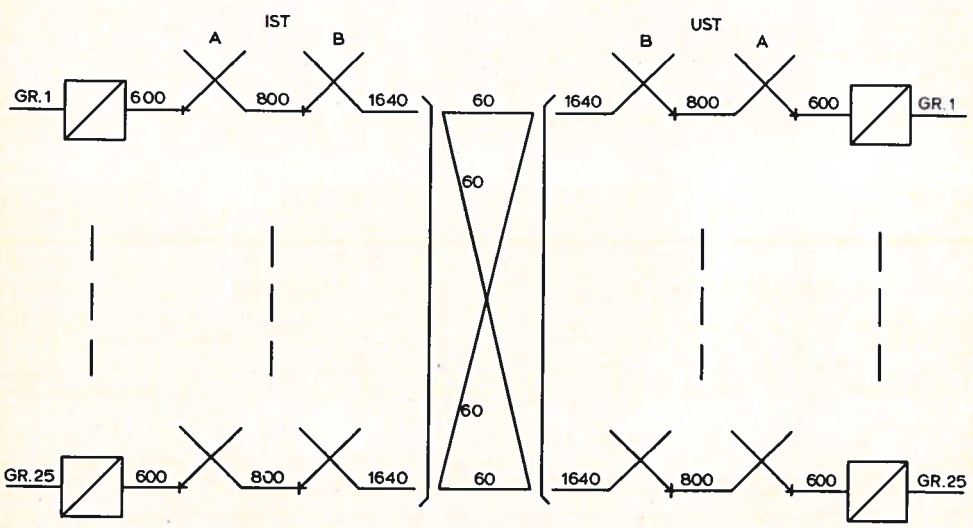


FIG. 7

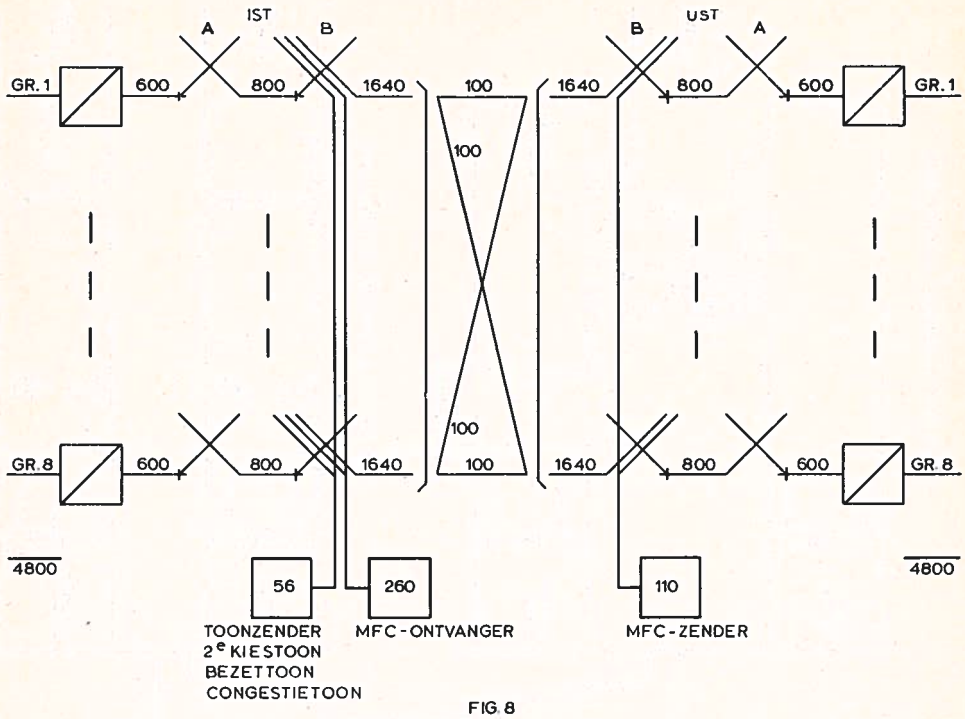


FIG. 8

en dus zijn de inkomende- en uitgaande 2draads overdragers voorzien van een vorkschakeling met versterker. Hiermede wordt bereikt dat, uit transmissie oogpunt gezien, het niveau in het gehele spreekwegennetwerk hetzelfde is. Zie fig. 9.

2.3. Zoals gezegd in de inleiding, vindt de samenwerking tussen telefooncentrales plaats met behulp van lijn- en registersignalen. De lijnoverdragers in de AKE 13 centrale hebben uitsluitend nog maar tot taak deze signalen te ontvangen of te zenden. Het verwerken van deze signalen tot bruikbare informatie voor de verbindingsopbouw geschiedt door de processor.

De processor moet dus voortdurend aandacht besteden aan alle lijnoverdragers opdat er geen enkel signaal verloren zal gaan. Dit geldt zowel voor verbindingen die nog in de opbouwfase verkeren als ook voor sprekende verbindingen.

Dit proces, ook wel realtime process genoemd, stelt hoge eisen aan de snelheid van het gehele systeem.

In het AKE 13 systeem is een opdeling te maken in 2 subsystemen, fig. 10

a APZ 130, dit bevat alle hardware en software van de besturingseenheid, de aanpassingseenheid en de randapparatuur.

b APT 131, dit bevat alle hardware en software van het schakelnetwerk.

Onder hardware wordt in dit verband verstaan alle stroomlopen, geheugens bekabeling en dergelijke tastbare zaken.

Onder software wordt verstaan het programma en de data, opgeslagen in de geheugens of op papier- of magneetband.

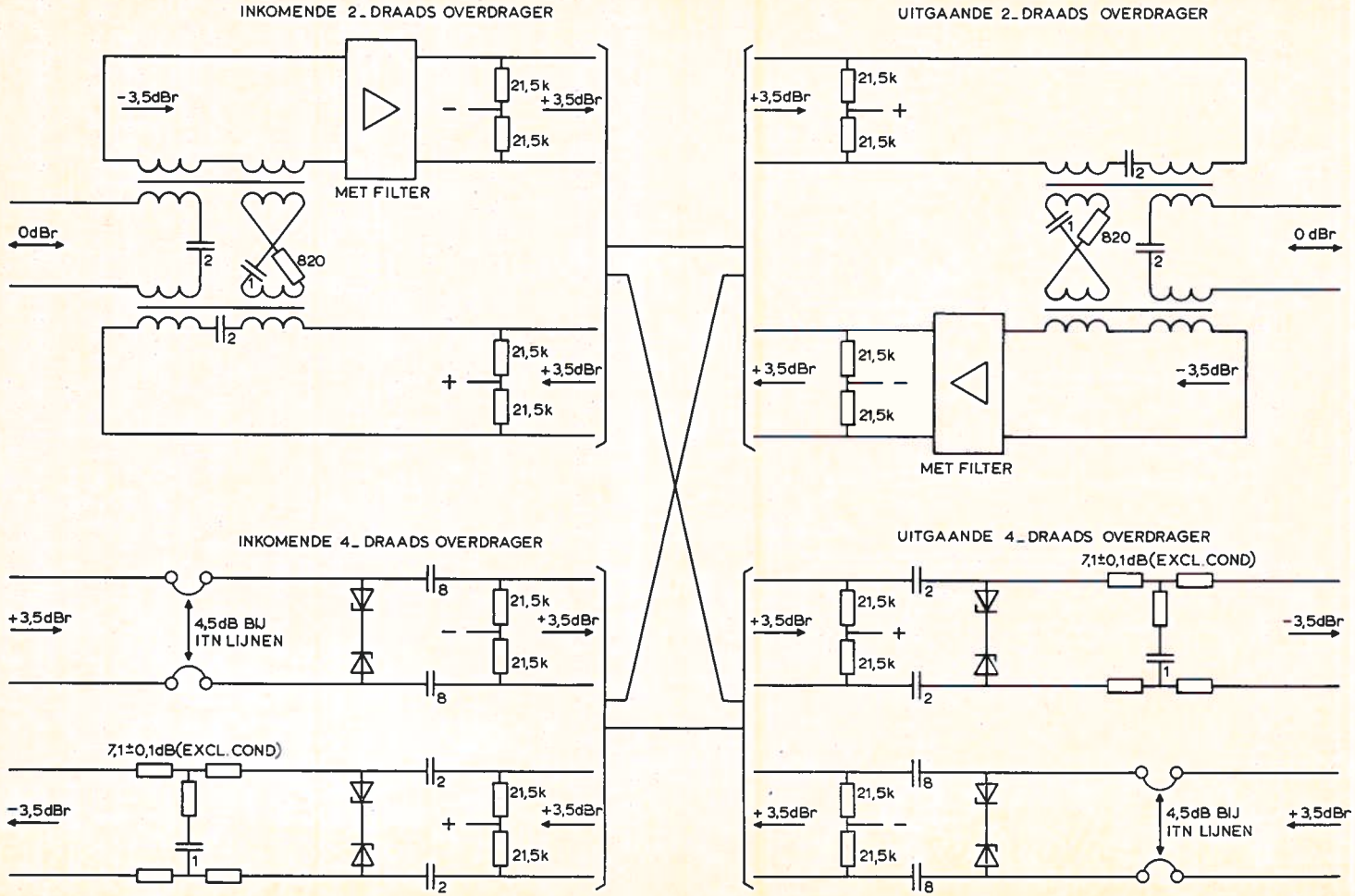

INKOMENDE 2_DRAADS OVERDRAGER
-3,5dBr
21,5k
+3,5dBr
21,5k
MET FILTER
0dBr
820
UITGAANDE 2_DRAADS OVERDRAGER
+3,5dBr
21,5k
21,5k
820
0 dBr
-3,5dBr
MET FILTER
INKOMENDE 4_DRAADS OVERDRAGER
+3,5dBr
4,5dB BIJ
ITN LIJNEN
7,1±0,1dB(EXCL. COND)
-3,5dBr
UITGAANDE 4_DRAADS OVERDRAGER
7,1±0,1dB(EXCL. COND)
+3,5dBr
-3,5dBr
4,5dB BIJ
ITN LIJNEN
+3,5dBr

FIG. 9

Alle telefonie organen zoals lijnoverdragers, MFC ontvangers en zenders, toonzenders, codeschakelaars ed. komen in hardware-vorm voor in het spreekwegennetwerk en in software-vorm in de geheugens. Daar ligt alle informatie omtrent deze apparatuur, zoals soort, plaats in het spreekwegennetwerk, route, toestand op het moment enz., vastgelegd in data.

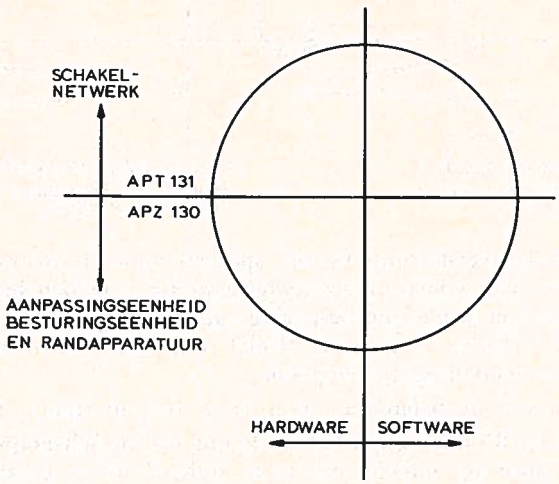


FIG. 10

Eigenschappen van germanium-, silicium- en veldeffect-transistoren

(vervolg van blz. 200)

ing. P. A. de Boer

Het geringe stroomverbruik van transistorschakelingen wordt uiteraard als een groot voordeel ervaren. Het is mogelijk gebleken uitstekend functionerende radio-ontvangers te vervaardigen, die, met droge batterijen gevoed, onafhankelijk zijn van lichtnetaansluiting.

Om de toegepaste batterijen een zo lang mogelijke levensduur te verzekeren worden schakelingen toegepast die sterk stroombegrenzend zijn. Dit geldt in hoofdzaak voor de energietrap bij geluidsversterking. Wanneer namelijk inplaats van één transistor twee transistoren in zogenaamde „balansschakeling" worden geschakeld. kunnen deze zodanig worden ingesteld dat zij een kleine collectorruststroom van enkele mA opnemen. Wordt nu een te versterken signaal toegevoerd dan neemt de opgenomen stroom uit de batterijen evenredig toe. Omdat er in spraak en muziek gemiddeld meer rusttijden voorkomen dan tijden met sterke amplituden, zal van de stroombron slechts nu en dan veel energie gevraagd worden. Men spreekt hierbij van „klasse B instelling". Klasse A noemt men de instelling in het midden van de karakteristiek; hierbij is de collectorstroom niet afhankelijk van het ingangssignaal; zie figuren 20a en 20b. Zie ter verdere informatie blz. 197 jaarg. 1975.

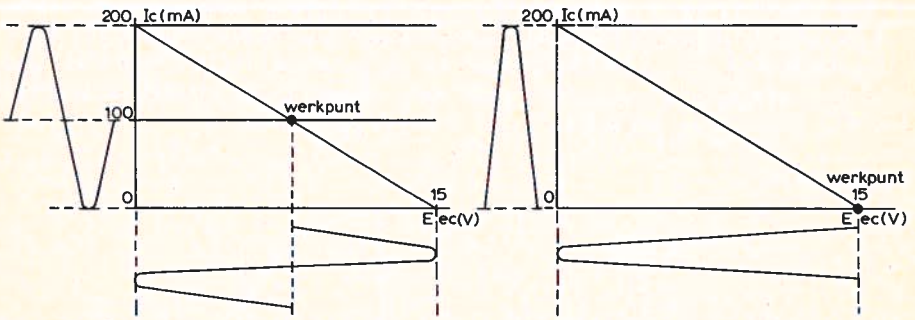


FIG. 20a KLASSE A_INSTELLING
ZONDER INGANGSSIGNAAL 100 mA
COLLECTORSTROOM

FIG.20b KLASSE B_INSTELLING
ZONDER INGANGSSIGNAAL 0 mA
COLLECTORSTROOM

Het principe van balansversterking is niet speciaal voor transistoren ontwikkeld; ook elektronenbuizen (bij voorkeur versterkerpentoden) werden hiervoor gebruikt. Het ging hierbij dan niet zozeer om besparing van het toegevoerde vermogen, want deze werd uit het lichtnet betrokken. Veelal was toen de opzet om de vaak hinderlijke warmteontwikkeling te temperen.

Het principeschema van de balansversterker is te zien in figuur 21.

De weerstanden R1 en R2 dienen om het werkpunt van de schakeling (zie fig. 20b) niet exact op nul maar op enkele mA in te stellen; dit is noodzakelijk om de niet-lineaire vervorming binnen de perken te houden.

Zoals reeds eerder opgemerkt zal van de toegevoerde wisselspanning de ene transistor de positieve toppen versterken en de andere de negatieve.

Transformator T1 uit figuur 21 heeft een wikkelverhouding van 1 : 1 : 1; dit wil zeggen dat, als de generator (geheel links getekend) een stroom levert van bijvoorbeeld 1 mA topwaarde, dezelfde waarde in de basiscircuits der beide transistoren vloeit.

Veronderstellen we nu dat op een bepaald moment van de toegevoerde sinusvormige wisselspanning op de punten a en b de spanning gericht is volgens de pijl P1, dan heeft dit in de beide secundairewikkelingen van T1 de spanningen P2 en P3 tengevolge; tussen de punten c - d resp. e - f.

P2 levert een doorlaatspanning voor de bovenste transistor OC 23 en daarmede een basisstroom van (laten wij veronderstellen) 1 mA. De pijlrichting P3 levert een blokkeerspanning voor het basiscircuit van de onderste transistor.

Wanneer de toegevoerde wisselspanning P1 van richting verandert (dit geschiedt immers per halve periode) dan keren alle pijlen van richting om en laat dus de onderste transistor stroom door en de bovenste wordt geblokkeerd (geen stroom dus) Be.urtelings zal zowel de bovenste als de onderste transistor ui tfiguur 21 een grote stroomtoename verwerken.

Omdat de transistoren een stroomversterkingsfactor van 200 bezitten, zullen dus (bij de veronderstelde basisstroomveranderingen van 1 mA) in de collectorcircuits stroomveranderingen van 200 mA optreden; we kunnen aannemen dat dit alles sinusvormig verloopt.

Door de overdracht van de beurtelings optredende stroomveranderingen in de primaire van T2 naar de secundaire wikkelingen van T2 worden beide helften weer keurig aan elkaar geschoven en verschijnt in de luidsprekerketen een versterkte stroom ten opzichte van de ingangsstroom.

Hoe groot is het geleverde uitgangsvermogen?

Dit is niet moeilijk te berekenen uit de gegevens van figuur 20b.
De topwaarde van de collectorwisselspanning is 15 volt en die van de collectorstroom is 200 mA. Het vermogen is dan $\frac{15}{V2} \times \frac{0{,}2}{V2} = 1{,}5$ watt.

Eerder hebben we gezien dat één transistor van het hier gebruikte type (in klasse A-instelling dus) ongeveer 0,735 watt kan leveren; twee transistoren in balansschakeling geven dus tweemaal zoveel energie af.

Er bestaat echter wel een groot verschil op het punt van *rendement*. Dit is bij enkelvoudige klasse A-instelling 50% en bij de balansschakeling klasse B ongeveer 74%. Ook dit laatste is betrekkelijk eenvoudig te bewijzen. De energie uit de batterijen betrokken is te berekenen uit de waarde van de spanning (15 volt) maal de effectieve waarde van de geleverde wisselstroom. Dit is dus $15 \times \frac{0{,}2}{V2} = 2{,}1$ watt.

Het begrip rendement is de verhouding tussen het geleverde en het opgenomen vermogen (maal 100%), dus $\frac{1{,}5}{2{,}1} \times 100 = 74\%$.

Toch schuilt het grote voordeel van de balansschakeling ten opzichte van één transistor nog ergens anders in.

Dat twee transistoren ook tweemaal zoveel energie afgeven als één is iets dat toch ook wel verwacht mag worden. Dat het rendement niet onaanzienlijk groter is (74 tegen 50%) spreekt wel meer aan.

Maar heel erg belangrijk is dat in ons voorbeeld aan de voeding (droge batterijen) *vrijwel geen stroom wordt onttroken wanneer er geen ingangssignaal aanwezig is.*

Dit is een zeer grote besparing, die terdege opweegt tegen de kosten van de meer ingewikkelde schakeling, vergeleken met één transistor in klasse A.

Hierbij kan nog worden opgemerkt dat er ook balansschakelingen bestaan zonder transformatoren; hierbij wordt de fase-omkering verkregen met één of meerdere extra transistoren. Deze schakeling zullen wij hier echter niet behandelen: belangrijker is om de basisprincipes te leren begrijpen.

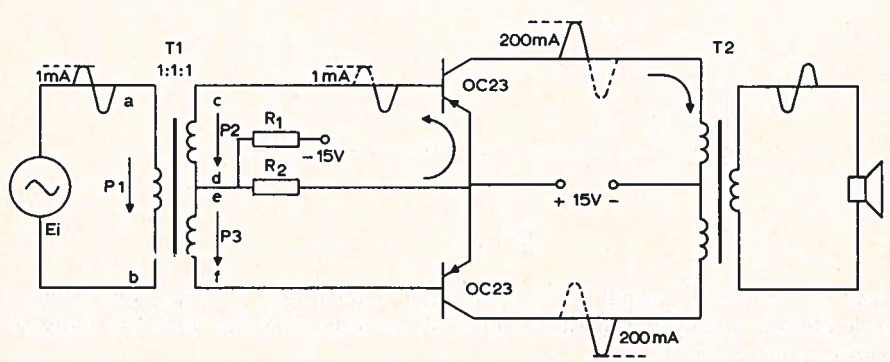


FIG. 21 TRANSISTORBALANSVERSTERKER

(wordt vervolgd).

REKENEN
met complexe getallen

J. P. Leeman

(Vervolg van blz. 248)

In het voorgaande is duidelijk geworden, dat een complex getal in de vorm a + jb geschreven wordt en met deze getallen op dezelfde wijze te rekenen is als met „gewone" getallen.

Verder is duidelijk geworden dat j niets anders is dan $\sqrt{-1}$.

Dit houdt dus in, dat $J4 = 4.\sqrt{-1}$ en $-J^24 = 4$.

Nu de praktische toepassing:

Stel u bevindt zich in punt 0 (zie figuur 1) met uw gezicht in de richting van A.

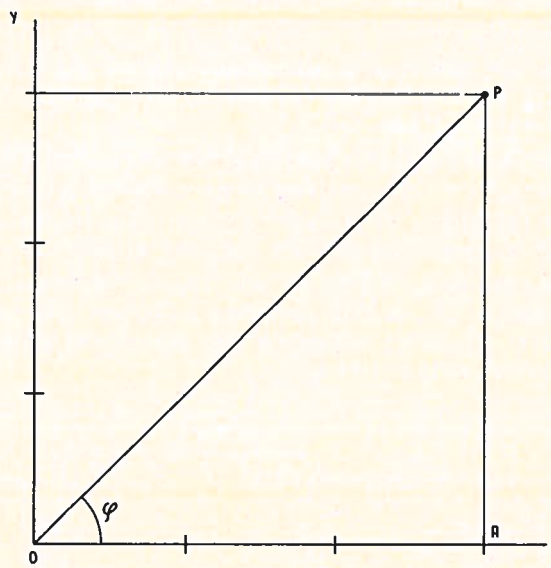


FIG. 1

Om naar het denkbeeldige punt P te gaan heeft u tenminste twee gegevens nodig, te weten de afstand waarop P zich van de lijn OA en de lijn OY bevindt of de lengte OP en de hoek tussen OA en OP.

Dit laatste kan verkort worden weergegeven door bijv. $5.\angle 45°$, dat wil zeggen OP = 5 eenheden onder een hoek van 45° met OA.

Ook kan punt P worden aangegeven met 3OA, 3OY hetgeen betekent 3 eenheden in de richting OA en 3 eenheden in de richting OY.

Omdat we bij complexe getallen een duidelijk onderscheid hebben tussen het reële en het imaginaire gedeelte is punt P ook aan te geven met 3 + j3.

Hiermede bedoelen we 3 eenheden op de reële as (de as OA) en 3 eenheden op de imaginaire as (de as OY).

Nu is het mogelijk om in een vlak elk punt met behulp van een complex getal aan te geven.

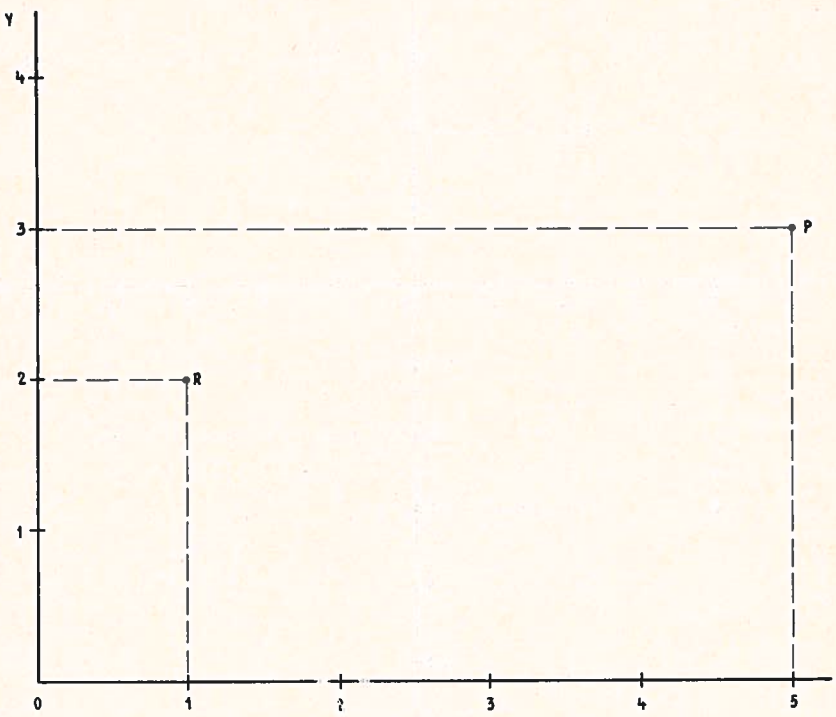


FIG 2

Zo ligt in figuur 2 punt P op 5 + Y3 en punt R op 1 + Y2.

Gaan we nu nog een stapje verder, dan zal het niet moeilijk zijn te begrijpen ,dat:

punt	A	de	voorstelling	is	van 5
punt	B	„	„	„	„ 5 + 3Y
punt	C	„	„	„	„ 0 + 5Y
punt	E	„	„	„	„ –4
punt	F	„	„	„	„ –4 –3Y
punt	G	„	„	„	„ –6Y
punt	H	„	„	„	„ +4 –2Y

zie figuur 3

De lijnen vanuit punt O naar deze punten getrokken worden vectoren genoemd.

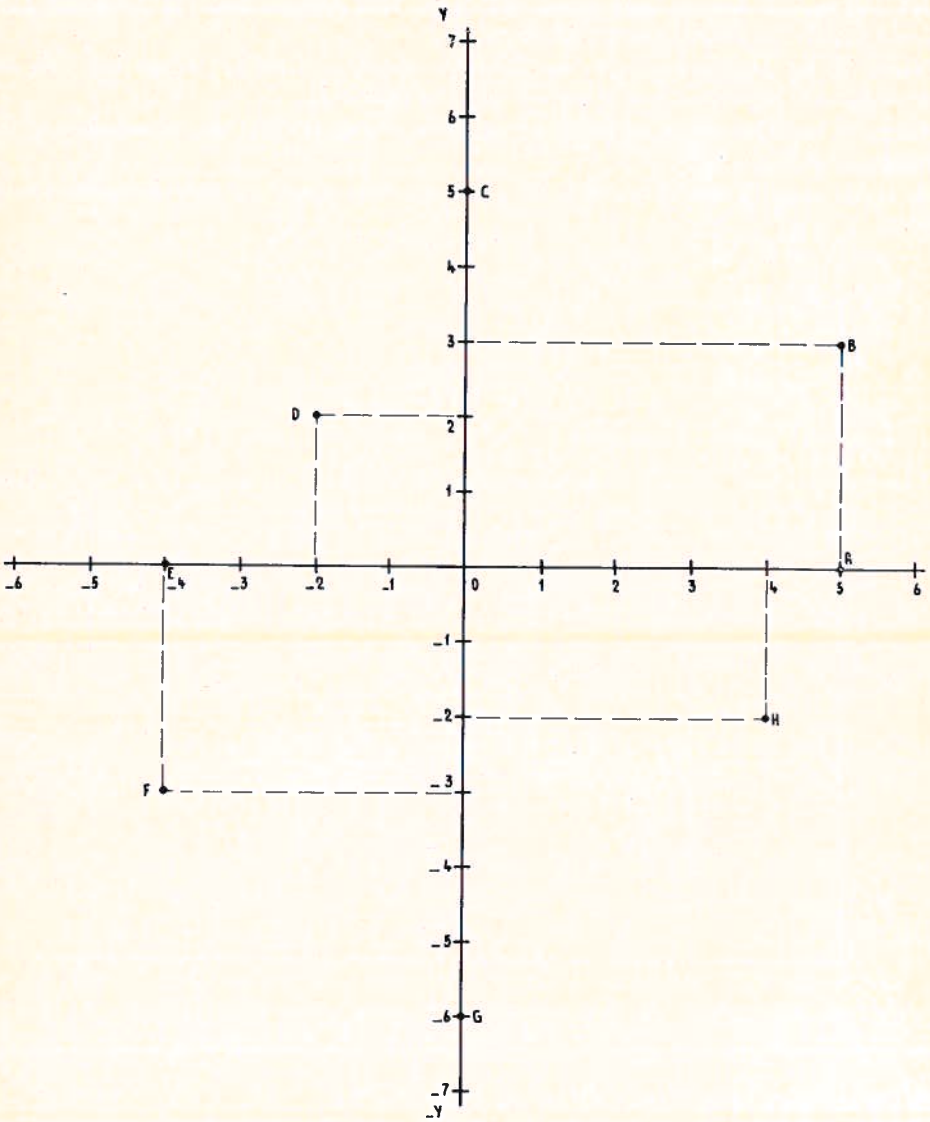


FIG.3

Zoals u weet vereist het meetkundig optellen van vectoren een nauwkeurig tekenwerk.

Moeten de vectoren OA en OB van figuur 4 meetkundig worden opgeteld, dan hanteren we de geschetste methode waarmee de vector OC gevonden wordt.

Met behulp van de complexe rekenwijze is OC direct te bepalen.

OA = 2 + 4j

OB = 6 + 2j

\+

OC = 8 + 6j

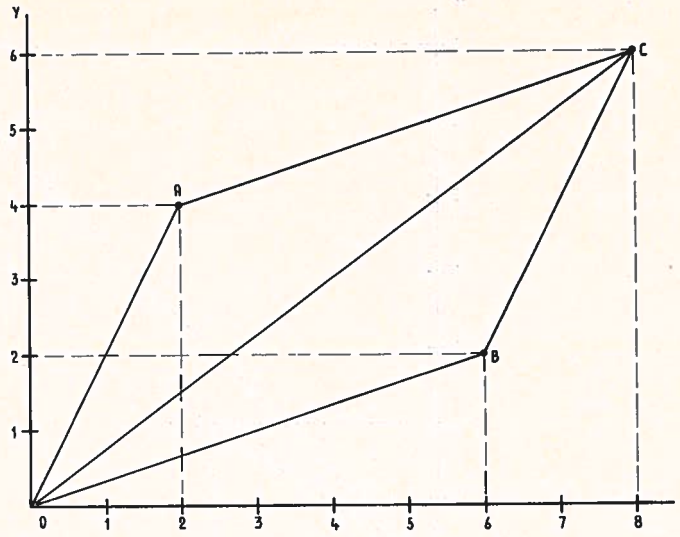


FIG. 4

Zo is de resultante in figuur 3 de meetkundige optelling van alle vectoren OA tot en met OH $= -2 + 5j$.

We hebben dus de vectoren meetkundig opgeteld door de complexe getallen bij elkaar op te tellen.

Ook het aftrekken is eenvoudig.

Moeten de vectoren OA en OB van elkaar worden afgetrokken, dan is:

$$\begin{array}{rl} OA = & 3 + 2j \\ OB = & -4 - 5j \\ \hline OC = & 7 + 7j \end{array}$$

Tot zover het optellen en aftrekken, nu eerst nog een paar andere begrippen.

In figuur 1 zagen we, dat het punt P gelegen was op $3 + 3j$. Willen we dit punt uitdrukken in een hoek en de afstand „OP", dan is dit te berekenen door:

$OP = \sqrt{OA^2 + OY^2} = \sqrt{3^2 + 3^2} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$

De tg van de hoek Q is $\dfrac{\text{overstaande zijde}}{\text{aanliggende zijde}} = \dfrac{AY}{OA}$

$$\text{tg } Q = \frac{3}{3} = 1 \text{ of } Q\ 45^\circ$$

OP noemen we de *modulus*.

Q noemen we het *argument*.

Zodat $P = 3\sqrt{2}, 45^\circ$ of

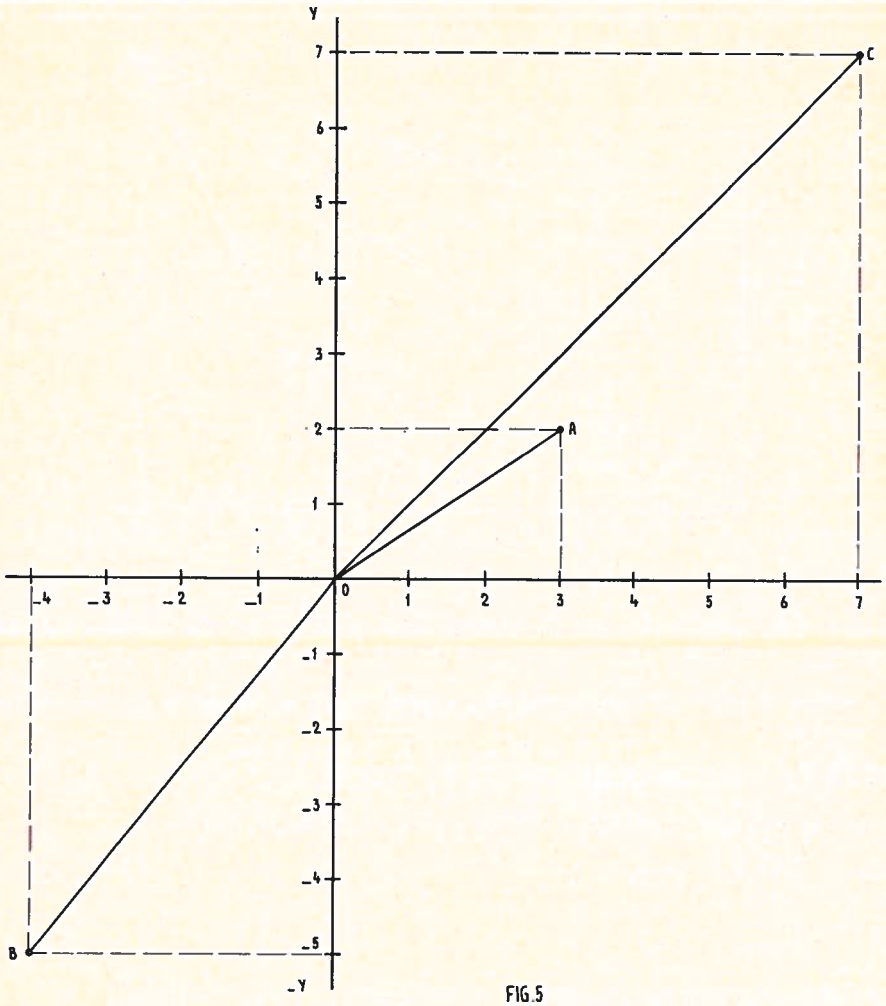


FIG.5

$3 + 3j = 3\sqrt{2}(45°)$, dit is gewoon een andere schrijfwijze net zoals $\frac{1}{8} = 0{,}125$.

Zo spreekt men van de modulus van $3 + 3j = 3\sqrt{2}$ en het argument van $3 + 3j = 45°$.

In het algemeen geldt: $a + by = \sqrt{a^2 + b^2}\ (\text{bg tg } \frac{b}{a})$.

bg tg $\frac{b}{a}$ verdient enige verduidelijking; hier staat boog, tangens $\frac{b}{a}$ ook wel geschreven

als arc tg $\frac{b}{a}$. Hiermede wordt niet anders bedoeld, dan een hoek in graden met een tg $\frac{b}{a}$ dus als a en b = 1 dan is tg $\frac{b}{a}$ = tg 1; hierbij behoort een hoek van 45°, dus bg tg 1 = 45°.

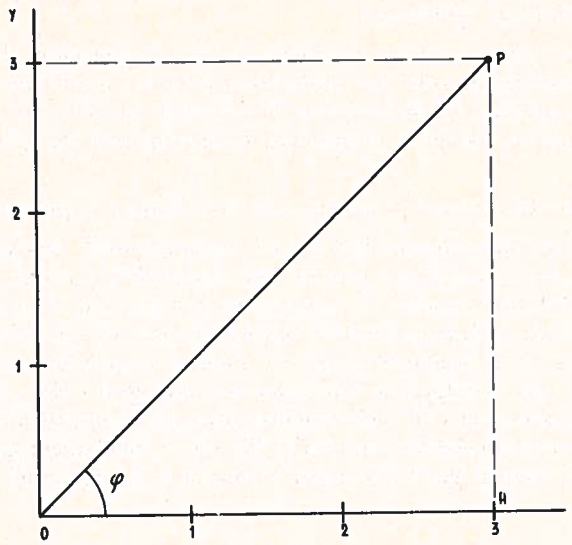


FIG. 6

Storingvrije ontvangst met de autoradio

Het komt voor dat men een autoradio aanschaft, deze zelf inbouwt en zich daarna met het resultaat enigszins teleurgesteld voelt.

Hoewel bewust werd gekozen voor een goede onvanger en een goede antenne en voorts alles naar behoren werd ingebouwd, blijkt toch het luisteren tijdens het rijden geen pretje.

Het geknetter is niet van de lucht en degene met een geoefend oor zou de radio als toerenteller kunnen benutten door het schatten van de ratel die uit de luidspreker weerklinkt.

Men vraagt zich dan wel af of het niet verstandiger zou zijn geweest om de ontvanger in een garage te laten monteren. Is de deskundigheid daar wel aanwezig? Inderdaad in een enkel gespecialiseerd bedrijf wel!

In het navolgende zullen we eens nagaan wat er na het inbouwen van een autoradio verder nog zou moeten gebeuren. Radiotechnische kennis wordt daarbij niet verondersteld. Indien men de hier gegeven aanwijzingen echter opvolgt zal men met meer genoegen naar de autoradio kunnen luisteren.

Lawaai

In de eerste plaats is het luistergenot afhankelijk van het verplaatsen van de automobiel zelf.

Windgeruis en bandenlawaai spelen hierbij een grote rol. De mate waarin dat hinderlijk is wordt onder andere bepaald door de kwaliteit van het wegdek en door de weersomstandigheden. Ook het door de motor zelf geproduceerde lawaai kan hinderlijke vormen aannemen.

Aan deze eigenschappen is door de eigenaar van de automobiel weinig te doen. In bijzondere gevallen kan men het motorcompartiment en de deuren bekleden met geluiddempend materiaal. Men kan ook de aanschaf van een zeer dure automobiel overwegen, de prijs is namelijk omgekeerd evenredig met de geluidshinder in het interieur.

Een oplossing van het lawaai probleem zou nog kunnen zijn: minder snel rijden!

Door langzamer te rijden neemt het lawaai namelijk sterk af. Men spaart op die wijze bovendien de automobiel terwijl het benzineverbruik sterk afneemt; een belangrijker bijkomend voordeel is gelegen in het feit dat men meer ontspannen rijdt en zodoende de verkeersveiligheid bevordert. We vrezen echter dat u niet op deze aanwijzingen zit te wachten zodat we moeten concluderen dat we genoegen dienen te nemen met windgeruis, bandenlawaai en motorlawaai. Dit betekent dat de toe te passen ontvanger over een redelijk uitgangsvermogen dient te beschikken. Een onvervormd uitgangsvermogen van 4 W zal in het algemeen voldoende zijn. Een iets groter vermogen geeft wat meer ruimte aan de dynamiek.

Hoogfrequente storingsbronnen

De kwaliteit van de ontvangst wordt, zoals u reeds begrepen heeft, niet alleen bepaald door de kwaliteit van de ontvanger noch door die van de automobiel, maar wel door een goede en juist geplaatste antenne en voorts door de voorzieningen welke zijn getroffen om de ontvangst van hoogfrequent storingen te voorkomen.

We hebben daarbij in de eerste plaats te maken met buurmans rijdende stoorzender die, hoewel onwettig — en onwetend — de ontstorings-voorzieningen uit zijn auto heeft verwijderd (of wel deze niet heeft aangebracht wanneer het een wat ouder model betreft). Hij heeft zelf geen radio aan boord maar stoort al rijdende niet alleen zijn medeweggebruikers; zijn stoorzender kan ook de FM ontvangst in door hem gepasseerde woningen beïnvloeden.

Hoewel het aantal niet ontstoorde automobielen afneemt moeten we toch constateren dat velen blijkbaar nog niet doordrongen zijn van de noodzaak en de wettelijke verplichting daartoe.

Soms meent men dat de ontstorings-voorzieningen leiden tot startmoeilijkheden en hoger benzineverbruik .Wanneer dat inderdaad geconstateerd wordt dan zal het met de motor niet al te best gesteld zijn.

Die argumenten worden dan ook van de hand gewezen.

De mate waarin de auto als stoorzender fungeert kan men vaststellen door het meten van de veldsterkte.

Wanneer men op 10 m afstand van het voertuig meer dan 100 uV/m meet dan is er sprake van onvoldoende ontstoring. Deze waarde geldt bij een frequentie van

200 MHz; bij een frequentie van 75 MHz dient de veldsterkte al gedaald te zijn tot waarden onder de 50 uV/m. De genoemde waarden moeten in dit stuk worden gezien als een benadering van de werkelijk gestelde eisen.

De ontstoorde automobiel

De maatregelen die noodzakelijk zijn om de automobiel (we bepalen ons tot het personenvervoermiddel) als stoorzender uit te schakelen zijn snel en zonder veel kosten uitvoerbaar.

Men heeft vastgesteld dat de straling sterk vermindert wanneer in elke bougiekabel een weerstand van enige kohms wordt opgenomen. De hoge spanning wordt daardoor enigszins gedempt en de uitslingeringsverschijnselen aan de bobine nemen daardoor minder grote vormen aan.

In vele gevallen past men dan ook speciale bougiekapjes toe waarin reeds een weerstand is opgenomen. Er kan dan normale bougiekabel worden gebruikt; de kabel kan eenvoudig in de stekker worden gedraaid. Door de aanwezigheid van een spiraalvormig aansluitpunt wordt, behalve een betrouwbaar contact, ook enige trekweerstand verkregen.

Behalve bij de bougies dient ook een weerstand te worden aangebracht in de kabel tussen bobine en verdeler, dit geschiedt meestal in het kapje waarmee aansluiting met de verdeler wordt verkregen. Soms is de rotor zelf voorzien van een dempingsweerstand.

Zijn bovengenoemde voorzieningen aangebracht dan kan men er gerust op zijn anderen geen storing te veroorzaken... mits de afscherming van motorkap en spatschermen goed functioneren. Ook daaraan zullen we verderop in dit artikel enige aandacht besteden.

Wellicht blijkt nu ook dat de eigen boordradio opeens ongestoord functioneert, hetgeen zeker bij radio's met alleen middengolfontvangst niet onmogelijk is. Men kan zich dan gelukkig prijzen en het verdere werk overlaten aan degene die uitsluitend de betere FM ontvangst voorstaat.

De dempings-voorzieningen zijn veelal van fabriekswege aangebracht. Indien u echter tijdens uw speurtocht onder de motorkap geen speciale bougiekapjes ziet dan hoeft u zich nog niet ongerust te maken. Veel Franse automobielen met name zijn uitgerust met bougiekabels die zelf een inductieve weerstand bezitten.

De kabelziel bestaat uit een soort gegrafiteerd rubber waaromheen een dunne metaaldraad is gewonden. Hieromheen is een dikke, stevige, oliebestendige isolatielaag aangebracht. Behalve dat er weerstand ontstaat door de grote lengte en de speciale legering van de gewonden draad heeft men ook door de vele windingen enige zelfinductie geïntroduceerd. Dit maakt de kabel zeer effectief als bestrijder van de stralingsstoring.

De kabel is herkenbaar aan een rose-rode kleur alsmede aan de afwerking met zwarte rubber tules, die zich om de bougiehals en de verdeelkap-aansluitingen heenklemmen. Dit vereist enige aandacht bij de hantering van die kabels. Bij het verwijderen dient men de rubber tule met een of ander voorwerp aan de rand enigszins op te duwen terwijl tegelijkertijd aan de hals van de tule wordt getrokken.

Door alleen maar aan de kabel te trekken wordt de tule uitgerekt waardoor deze zich nog steviger om de bougie hals zal klemmen. Het gevolg is dat de plaats waar de bougieklem aan de kabel is bevestigd, te zwaar wordt belast waardoor de draad breekt. Het vervelende daarbij is dat de breuk uitwendig niet zichtbaar is.

Helaas een veel voorkomend euvel dat door een onjuiste handeling wordt veroorzaakt. Het ware te wensen dat garagepersoneel daarvan eens goed op de hoogte werd gebracht. Is uw automobiel met dergelijke weerstandskabel uitgerust neem dan, van tijd tot tijd, op bovengenoemde wijze, de bougiekabels los en meet ze met een ohm-meter door. U zult dan waarden van enkele kohms vinden waarbij u in onderlinge vergelijking, zult kunnen vaststellen of er een kabel als verdacht moet worden beschouwd.

U zult in dat geval tot vernieuwing moeten overgaan, dit soort kabel is normaliter niet verantwoord te repareren.

Ontstoring van de eigen automobiel

Aangenomen dat geen aandacht meer behoeft te worden besteed aan de auto als storingsbron voor anderen, zullen we ons nu richten op de auto als storingsbron voor de eigen boordradio.

Behalve de afscherming van motorkap en spatschermen zullen we ook aandacht moeten besteden aan de plaatsen waar vonkvorming en uitslingeringsverschijnselen optreden. Dit zijn onder andere de bobine, de dynamo en de spanningsregelaar, zie fig. 1. Ten aanzien van de bobine ligt dat vrij duidelijk omdat deze rechtstreeks met de onderbreker is verbonden en tevens als spoel met vele windingen uitslingeringsverschijnselen vertoont. De dynamo is ook al verdacht, dit is immers een collectormotor, die, afhankelijk van de staat waarin hij verkeert, verantwoordelijk is voor vonkvorming. De moderne wisselstroomdynamo's geven weinig moeilijkheden. Bovendien worden die in de meeste gevallen al ontstoord en wel geleverd.

Iets ingewikkelder is het bij de spanningsregelaar. De werking van dat instrument zal niet iedereen duidelijk zijn. Om dat onderwerp is al wat heengedraaid, vandaar dat we in een afzonderlijk hoofdstukje genaamd „De spanningsregelaar" een korte uiteenzetting van de werking zullen geven.

Het is verstandiger eerst een speurtocht op te zetten naar mogelijk slechte massaverbindingen. Belangrijk is het na te gaan of het motorblok zonder overgangsweerstand met het chassis verbonden is. De motor is namelijk vaak in rubber opgehangen. Daarna wordt hetzelfde gedaan met de motorkap en de spatschermen.

Een Ohm-meter bewijs hierbij goede diensten. Indien nodig dient de massaverbinding te worden verbeterd met behulp van gevlochten bandkabel, in de accessoirehandel bekend onder de naam: „massa-kabel".

Na het aanbrengen van deze verbeteringen is het nuttig om het effect ervan eens te beproeven. Heeft het niet geleid tot het gewenste resultaat dan wordt de volgende stap ondernomen.

Onderzocht wordt of de plaats waar de bobine is bevestigd goed met massa is verbonden, is dit niet het geval dan kan dit weer worden verbeterd met behulp van gevlochten bandkabel. Daarna dient een condensator van 2,2 mF met een proefspanning van tenminste 100 V (we noemen alleen waarden uit de normale E 12 reeks) te worden aangebracht tussen de voedingsspanningsklem van de bobine en de klem waarmee deze op het chassis, het spatscherm of paravant is aangebracht.

Ten overvloede zij gemeld dat dit dus dient te geschieden op de bobine zelf en niet op enige afstand daarvan. Er zijn speciale condensatoren in de handel waarvan het metalen huis met een der electroden is verbonden, noodzakelijk is de toepassing van dit type echter niet.

Ook nu zal een rijproef moeten uitwijzen of de maatregel afdoende was. Indien dit niet het geval is wenden we ons tot de spanningsregelaar.

Opnieuw nemen we een condensator van 2,2 mF welke we verbinden met de voedingsspanningsklem gemerkt: DYN, D+ of nr. 57. De andere zijde van de condensator wordt dan weer verbonden met de massaklem van de spanningsregelaar.

Ook hier geldt weer: op de klemmen zelf monteren zonder gebruik te maken van een verlengdraad.

Zoals u reeds opgemerkt zult hebben heeft u nu 2 condensatoren parallel geschakeld. De laagfrequentstoorspanningen dienen echter bij de bron te worden afgeleid, dit is de reden dat de condensatoren onafhankelijk van elkaar hun werk verrichten. Zie fig. 1.

We kunnen de ontstoringsjacht vervolgen door de dynamo onder handen te nemen.

De klem waarop de dynamospanning beschikbaar komt (bijvoorbeeld D+) kan worden geblust met behulp van een condensator van 0,47 mF.

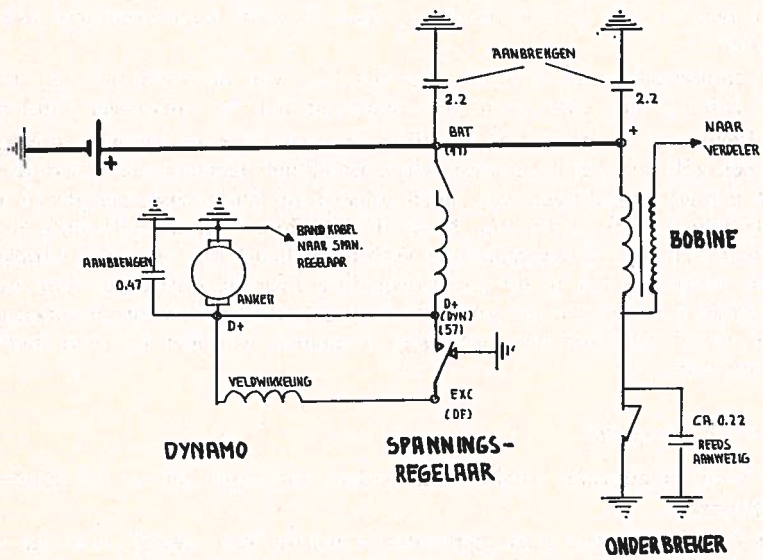


FIG. 1

Overzicht van de punten waar condensatoren hinderlijke, wisselende spanningen kunnen afvlakken.

Door deze afvlakking bij de bron te laten plaatsvinden worden storende rimpelstromen door de voedingsleiding zoveel mogelijk voorkomen.

Die punten zijn o.a. de voedingsklemmen van spanningsregelaar en bobine alsmede de klem waaraan de dynamo zijn spanning afgeeft.

Niet getekend zijn hier de eventueel aanwezige andere storende verbruikers zoals ruitewisser- en ventilatormotoren waarvan de stoorspanningen op dezelfde wijze onderdrukt worden als bij de dynamo.

De andere zijde van de condensator wordt met het huis van de dynamo verbonden. Het is nu tevens verstandig een stuk gevlochten bandkabel te leggen tussen het huis van de spanningsregelaar en dat van de dynamo.

Het moment is nu genaderd dat de ontstoring voltooid moet zijn.

Is dat niet het geval dan wordt het bepaald moeilijk. Mogelijk dat de toepassing van doorvoercondensatoren inplaats van gewone condensatoren een beter resultaat oplevert. Deze doorvoercondensatoren zijn in de auto-accessoires handel verkrijgbaar.

Mogelijk ook hebben de toegepaste bougiekapjes niet het gewenste effect. In dat geval zult u nieuwe bougiekapjes dienen aan te schaffen met een ingebouwde weerstand van 10 kOhm.

Tenslotte kunnen we nog aandacht besteden aan de antenne, de afregeling en de voorzieningen aan de voedingsleiding naar de ontvanger.

De voedingsleiding

De fabrikant van de autoradio zal in het algemeen de voedingsdraad meeleveren. De invoer zal dan voorzien zijn van een doorvoercondensator en een afvlakcondensator, terwijl soms in die voedingsdraad een smoorspoeltje is opgenomen. Indien dit zo is dan bent u van één probleem af, maar u kunt daar eventueel ook zelf wel in voorzien.

Verbind een condensator van 0,47 mF met het huis van de ontvanger en sluit de andere zijde aan op het punt waar de voedingsdraad de ontvanger binnengaat.

Neem vervolgens een weerstand van willekeurige waarde welke gaat dienen als drager voor een zelf te maken smoorspoeltje. Bewikkel daarvoor de weerstand met naast elkaar gelegde windingen van geëmailleerd of anderszins geïsoleerd draad met een dikte van 0,25 tot 0,35 mm. Door de uiteinden van de wikkeling met de beide aansluitdraden van de weerstand te verbinden heeft men een vrij willekeurig smoorspoeltje verkregen dat in de voedingsleiding naar de ontvanger kan worden opgenomen. Bedenk echter dat dit smoorspoeltje ook een averechtse uitwerking kan hebben zodat we u aanraden het weer weg te nemen wanneer er geen merkbare verbetering optreedt.

De antenne en de afregeling

De antenne is als belangrijke schakel naar goede ontvangst tot nu toe buiten beschouwing gebleven.

Belangrijk is dat de antenne goed gemonteerd wordt. Een stevige voet die deugdelijk met massa kan worden verbonden is noodzakelijk opdat ook de afscherming van de coaxiale antennekabel zonder overgangsweerstand aan massa ligt. Men kan het best een normale inschuifbare antenne kiezen. Overdreven lange antennes trekken wel de aandacht maar leiden niet tot een betere ontvangst.

Wel van belang is de juiste aanpassing van de antenne-impedantie aan de antennekring in de ontvanger. Hiervoor heeft de fabrikant van de autoradio een afregelmogelijkheid gecreëerd. Meestal is aan de achterzijde van de ontvanger een trimmer bereikbaar waarmee de betreffende afregeling op het gehoor kan geschieden.

Men dient er in de eerste plaats voor te zorgen dat de antenne definitief gemonteerd is. Kies een plaats voor de antenne dicht bij de ontvanger, zodat de antennekabel zo kort mogelijk kan worden gehouden. Aarzel niet een stuk van een te lange kabel af te knippen. De fabriekssteker is meestal niet opnieuw te monteren, deze stekers zijn echter verkrijgbaar bij de electronica-detailhandel.

De antenne dient uiteraard niet op de motorkap te worden gemonteerd, daarentegen dient men zoveel mogelijk te profiteren van de afschermende werking van die motorkap (bijv. door montage op een spatscherm).

Laat de antennekabel, voorzover die in het interieur komt, los liggen. Bind deze vooral niet bij andere bedrading, men zou daardoor de mogelijkheid van inductieve of capacitieve koppeling introduceren.

Regel tenslotte als volgt af:

Kies een plaats waar niet al te veel hinder kan worden verwacht van obstakels. Trek de antenne geheel uit.

Zoek een zwakke zender in het middengolfgebied, ongeveer in het midden van de schaal.

Regel de trimmer aan de achterzijde van de ontvanger voorzichtig tot de beste ontvangst is verkregen.

De afregeling is hiermede voltooid

U dient echter, om in het vervolg een goede ontvangst te garanderen, de antenne steeds geheel uit te rekken.

Regen, koude en hitte

Wanneer we aannemen dat u erin geslaagd bent de autoradio ongestoord te laten functioneren dan wensen we u verder veel plezier bij het gebruik ervan. We moeten echter nog wel even waarschuwen voor een paar vervelende autoduiveltjes die onder bepaalde weersomstandigheden actief worden om u het luistergenoegen te ontnemen.

Bij regen zult u in het algemeen uw ruitenwisser in gebruik nemen.

De motor heeft echter een anker met een collector en deze zal, evenals de dynamo, vonken produceren. Ga de ruitewissermotor dan te lijf met een condensator van 0,47 F en controleer of de motor goed aan de massa ligt. Voorts zult u misschien af en toe gebruik maken van de aanwezigheid van een ventilator die, afhankelijk van de stand van de kachelkraan, koude of warme lucht het interieur instuwt.

Ook deze motor kan storend werken, u kunt hem dus een zelfde behandeling geven als de ruitenwissermotor.

Een door u en ons toegejuichte mooie droge dag kan ook het luistergenoegen bederven. Onder het motto: „je kunt niet alles hebben" kunt u de radio af zetten en vervolgens van het mooie weer genieten.

De oorzaak van het geknetter uit uw luidspreker is gelegen in de opbouw van statische electriciteit door het rollen van de banden over een droog wegdek. Gelukkig hebben lang niet alle automobielen hier last van, maar wanneer u er hinder van ondervindt kunt u het aanbrengen van wielmassaveren overwegen. Dit zal in het algemeen slechts nodig zijn bij de niet aangedreven wielen. Er zijn speciale veren in de auto accessoire-handel verkrijgbaar die in de wieldoppen gemonteerd kunnen worden.

Overzicht van de te nemen ontstoringsmaatregelen

In het voorafgaande is uiteengezet welke factoren een rol spelen bij het veroorzaken van ontvangststoringen in autoradio's. De nadruk werd gelegd op de bestrijding van de storingsbronnen. Voor een duidelijk overzicht wordt hier nog eens kort aangestipt welke maatregelen, in welke volgorde genomen kunnen worden.

De wettelijk verplichte ontstoring van bougiekabels en verdelerkabel blijft hierbij vanzelfsprekend buiten beschouwing.

Noodzakelijk zijn de volgende maatregelen:

1. Het dichtbij de ontvanger aanbrengen van een goede antenne met een afdoende massa-verbinding.
2. Het inregelen van de antennekring.
3. Het controleren en eventueel aanbrengen van goede massaverbindingen aan motorblok, spatscherm en motorkap met het chassis.

Eventueel aanvullende maatregelen:

4. Het bij de bron ontstoren met behulp van een condensator van:
   a. de bobine.
   b. de spanningsregelaar.
   c. de dynamo.
   d. de ruitenwissermotor.
   e. de ventilator.
5. Het onderling, met behulp van gevlochten bandkabel, verbinden van dynamo en spanningsregelaar.
6. Het controleren van de aanwezigheid van (of eventueel aanbrengen van) een smoorspoeltje in de voedingsleider naar de ontvanger.

We besluiten dit relaas met een beknopte uiteenzetting van de werking van de spanningsregelaar.

De spanningsregelaar

De shuntdynamo, welke in automobielen is toegepast, heeft de eigenschap de afgegeven spanning te laten toenemen met het gemaakte toerental. Het behoort onder andere tot zijn taak de boordaccu op te laden en wanneer deze volgeladen is, de laadstroom tot een minimum te beperken. Dit laatste is bedoeld om een voortdurende kooktoestand van de accu te voorkomen en het instrument dat hiervoor zorg draagt is de spanningsregelaar. Zie fig. 2.

Wanneer door het draaien van de motor het anker van de dynamo in beweging wordt gesteld dan zal de dynamo aan de klem D+ een spanning afgeven. De veldwikkeling van de dynamo krijgt dezelfde spanning aangeboden omdat deze via klem EXC en contact x_1 parallel aan het anker is geschakeld. Hierdoor neemt het krachtveld rond het dynamoanker toe, deze snijdt meer krachtlijnen en de afgegeven spanning zal dus toenemen.

Via klem D+ van de spanningsregelaar loopt er stroom door de wikkelingen A en B via regelweerstand R_2.

Het eerste gevolg is dat in kern Y een krachtveld tot ontwikkeling komt dat het anker Y doet aantrekken. Contact y sluit derhalve waardoor een verbinding tussen dynamo en accu tot stand wordt gebracht. Er gaat dan laadstroom lopen door de dikke wikkelingen C en D.

Aangezien deze laadstroom wel 20 tot 30 A kan bedragen zullen deze wikkelingen een niet al te grote weerstand mogen bezitten, ze bestaan dan ook uit slechts enkele windingen met een draaddikte van 2 à 3 mm.

Uit de figuur kan worden afgeleid dat de magnetische velden van wikkeling B en D elkaar ondersteunen.

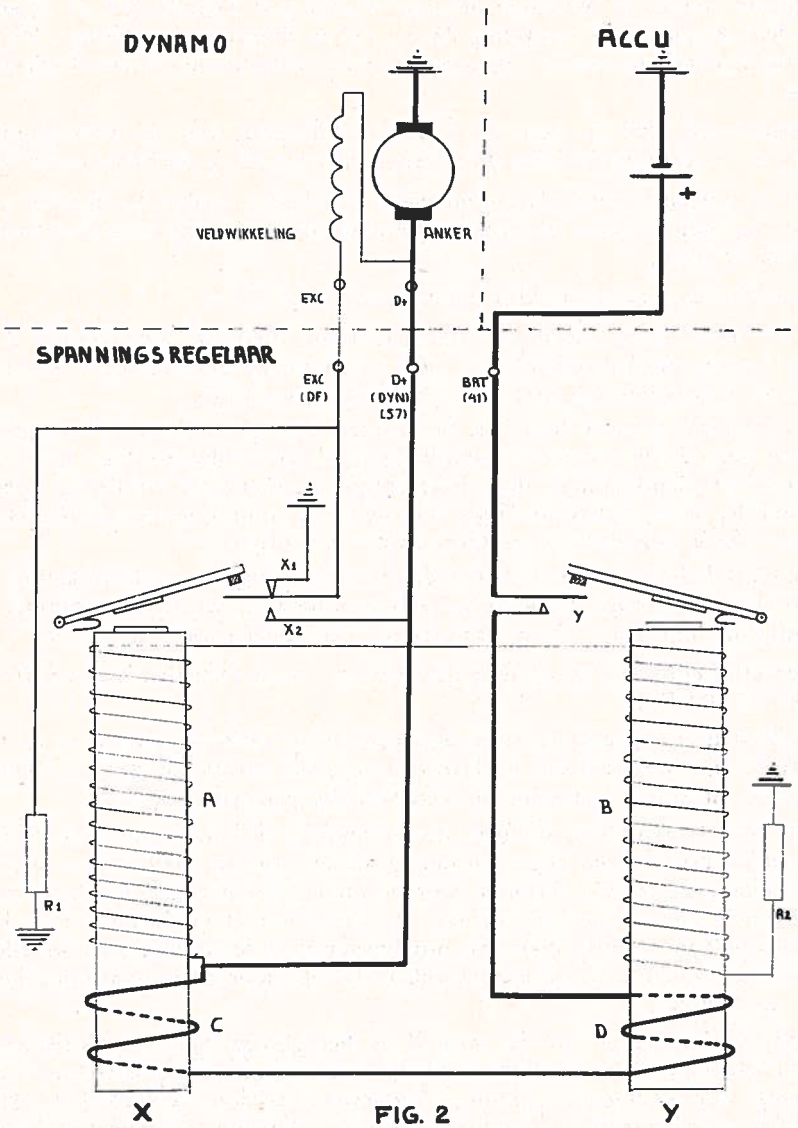


FIG. 2

De samenhang tussen dynamo, spanningsregelaar en accu.
De dikke lijnen geven de laadstroomweg aan.
De dunne lijnen geven het circuit van de spanningsbewaking aan.
De spanningsbewaking wordt verkregen door de bekrachtingsstroom in de veldwikkeling te beperken.
Een belangrijke rol speelt hier het contact x dat in de praktijk in een trilling van 100—200 Hz geraakt.

Wanneer de dynamospanning daalt, door dat bijvoorbeeld de motor stationair draait, zal een goed geladen accu stroom gaan leveren aan de dynamo. Dit nu dient voorkomen te worden; we worden daarbij op onze wenken bediend door het openen van contact y. Wanneer de accu stroom gaat leveren aan de dynamo dan vloeit deze stroom door wikkeling D en wel in omgekeerde richting. Het gevolg is dat de magnetische velden opgewekt door de wikkelingen B en D elkaar tegenwerken.

Het resulterend veld in kern Y is dan onvoldoende om de veerspanning van ankertje Y te overwinnen zodat dit afvalt en het contact y derhalve wordt geopend.

Contact y fungeert aldus als automatische schakelaar welke de dynamo pas met de accu verbindt wanneer de dynamospanning groot genoeg is om een laadstroom teweeg te brengen.

De eigenlijke spanningsbewaking vindt plaats in kern X.

Zoals we reeds zagen vloeit er een laadstroom door de wikkelingen A en B. Bepalen we ons nu tot wikkeling A dan zal duidelijk zijn dat kern X een groter krachtveld ondervindt naarmate de dynamospanning stijgt.

Op een bepaald moment heeft dit het aantrekken van ankertje X tengevolge en wel zover dat juist het contact x_1 wordt geopend. De veldwikkeling van de dynamo wordt nu beduidend minder sterk bekrachtigd doordat deze wikkeling opeens een weerstand R_1 voorgeschakeld krijgt. De dynamospanning daalt dientengevolge en daardoor wordt ook kern X minder sterk bekrachtigd.

Contact x_1 zal dus weer sluiten. Op dat moment krijgt de veldwikkeling van de dynamo weer de volle spanning aangeboden hetgeen weer zal resulteren in de bekrachtiging van kern X en daarmee in het openen van contact x_1.

In de praktijk komt het er op neer dat contact x staat te trillen met een frequentie van 100 tot 200 Hz.

De fabrikant heeft dynamo en spanningsregelaar op elkaar afgestemd en de regelaar zal zodanig zijn ingesteld dat de laadspanning niet boven ca. 14V uitkomt zijnde de ongeveer maximale spanning van een volledig geladen 12 V accu.

In de hogere toerentallen, wanneer de automobiel zich met grote snelheid voortspoed, zal de dynamo een hogere spanning willen afgeven, immers het anker snijdt de krachtlijnen nog sneller, hetgeen weer de productie van een groter krachtveld tengevolge heeft. Het openen van contact x_1 alleen is niet voldoende meer. Kern X komt nu opnieuw te hulp door een nog groter veld te ontwikkelen waardoor het ankertje X nu zodanig wordt aangetrokken dat het door de veerspanning heen ook contact x_2 bewerkt.

De extra bekrachtiging van de kern X is het gevolg van het vloeien van een grotere laadstroom door de dikke wikkeling C; die grotere laadstroom is immers het gevolg van de hogere spanning. Aangezien het door wikkeling C geleverde magnetisch veld het reeds aanwezige veld van wikkeling A ondersteunt resulteert dit in een grotere bekrachtiging van kern X met bovengenoemd gevolg. Elke keer dat contact x_2 wordt gesloten wordt de veldwikkeling van de dynamo kortgesloten, een rigoreuze maatregel om de dynamospanning te doen afnemen. Uiteraard wordt hierdoor ook de laadstroom beperkt. De instelling is zodanig dat bij een veelvoorkomende dynamo capaciteit van 250 W de stroom tot ca. 22 A wordt beperkt.

Uit het met grote frequentie trillen van het contact x zult u reeds hebben opgemaakt waarom het zo belangrijk is het punt D+, in het belang van de bestrijding van radiostoring, met een condensator te overbruggen.

Magische vierkanten

Vul horizontaal en vertikaal dezelfde woorden met navolgende betekenis in.

figuur A
1. I × R.
2. Rivier.
3. Kinderspeelgoed
4. Voerbak

figuur B
1. Onderdeel P.T.T.
2. Grap.
3. Vervoermiddel
4. Deel van de voet.

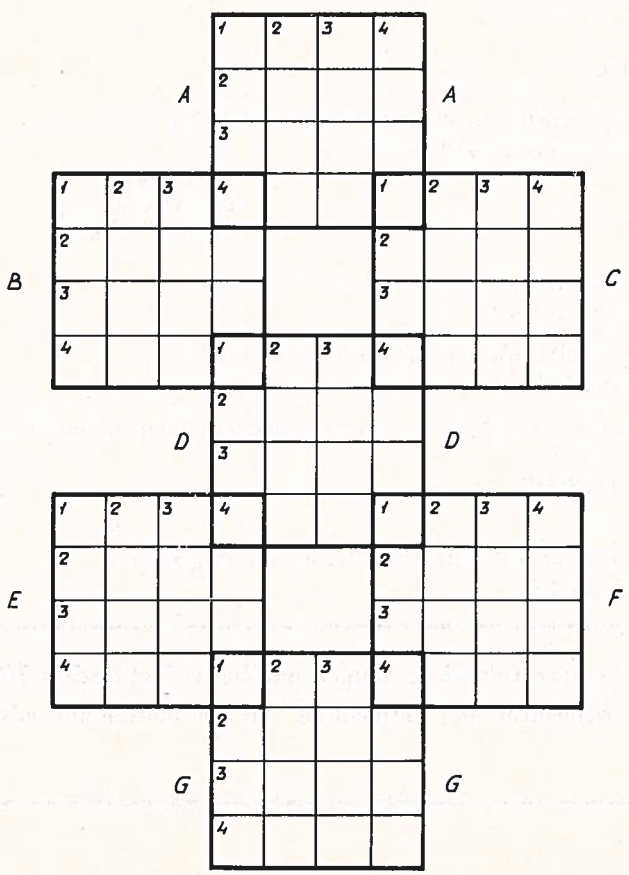
figuur C
1. Betaalmiddel
2. Omroepver.
3. Zichtbare vuurdamp.
4. Zwaardvis.

figuur D
1. Int. Organisatie.
2. Omroepver.
3. Omroepver.
4. Windrichting.

figuur E
1. Vervoermiddel.
2. Melkklier.
3. Ver (Gr.).
4. Stad in Rusland.

figuur F
1. Onderdeel P.T.T.
2. Eikenschiller.
3. Een der Richteren.
4. Koel.

figuur G
1. Blad en stengeldelen.
2. Kelner
3. Plaats in Gelderland.
4. Roofdiertje.



LEZERSPAGINA

GEVRAAGD

Transistoromvormer van 12 volt gelijkstroom in en 220 volt wisselstroom uit. Ongeveer 100 watt en 50 Hz.
Of gegevens om deze omvormer te kunnen maken.

J. van Ooststroom
Churchill-laan 1
Harderwijk

Een universeelmeter
Brieven onder nr. 0010.

Een ohmmeter
Brieven onder nr. 0011.

Zo'n ouderwetse kritsalontvanger (kijk eens op zolder)
Brieven onder nr. 0012.

Wie heeft een TV-ping-pongspel gebouwd en wil met mij contact opnemen?
Brieven onder nr. 0013.

Schematuur voor inbraakbeveiliging.
Brieven onder nr. 0014.

AANGEBODEN

Ingebonden jaargangen van de Studiebladen 1958 t/m 1973.
Zien er prima uit. Tegen redelijk aanbod.

J. Haagsma
Tfc. Hoogezand
Tel. 05980-2922

Voor liefhebberij een aantal IC's uit de 7400 serie.
Brieven onder nr. 0015.

Schematuur voor zelfbouw rekenmachine (gratis).
Brieven onder nr. 0016.

Stereotransistorversterker 2 × 12 watt muziekvermogen, inclusief 2 Philips boxen 5—8 ohm; f 200.00.
Brieven onder nr. 0017.

Studievriend
Middelbaar elektronicus NERG in Utrecht of omgeving.
Brieven onder nr. 0018.

Brieven in deze rubriek te zenden aan het redactie-adres Hoevenbos 140 te Zoetermeer met vermelding van het betreffende advertentie-nummer.

Een spoorbrug kan op afstand worden geopend en gesloten

In dit artikel geeft ir. H. D. van Heemstra van de afdeling Telecommunicatie van de Nederlandse Spoorwegen, zijn visie op de mogelijkheden van afstandsbesturing van spoorbruggen. Voor velerlei doeleinden past men met behulp van de moderne elektronica afstandbesturing toe. Een uniek voorbeeld is de spoorbrug Heerhugowaard–Broek op Langendijk.

Deze wordt vanuit het station Heerhugowaard op afstand bewaakt en bediend.

Afstandbesturing beweegbare spoorbruggen

In Nederland, als deltagebied van enige grote rivieren, is van oudsher veel verkeer geweest over binnenwateren. Nog in de vorig eeuw is daaraan een grote stimulans gegeven door grootscheepse aanleg van kanalen en kanaliseren van meren en rivieren, om het toenemende scheepvaartverkeer – op zich weer uitgegroeid door de ontwikkeling van de stoommachine – te kunnen verwerken.

Als tweede, in de volgorde van expansieve ontwikkeling, werden daarna veel spoor- en tramlijnen aangelegd.

Onvermijdelijk leidde dit op veel plaatsen tot kruisingen van water- en spoorwegen wat in concreto betekent dat, gezien de grootte van ons land, een uniek groot aantal spoorbruggen in onze lijnen is gebouwd.

De regel was: de veroorzaker van hinder dient de ander schadeloos te stellen en de consequentie was dan ook niet alleen dat de kosten voor aanleg en onderhoud van spoorbruggen door de spoorwegen worden gedragen, maar tevens dat de doorvaart voor het scheepvaartverkeer moest blijven gewaarborgd.

In de praktijk komt dit neer op hoge bruggen met lange stijgende toeleidende tracé's óf op bruggen, die voor de scheepvaart kunnen worden geopend.

Vanwege het vlakke land was de uitvoering met „beweegbare spoorbruggen" financieel vaak de meest aantrekkelijke. De consequentie was dan wel, dat voortdurend een „brugwachter" noodzakelijk was om de brug te kunnen openen ten behoeve van de scheepvaart, maar, omdat vaak parallel aan de kanalen wegen (jaagpaden) waren aangelegd, kon zijn functie meestal zinvol worden gecompleteerd met de overwegbediening voor deze wegen.

De centrale post gaat als brugwachter fungeren

Met de automatisering van de beveiliging vervallen gaandeweg de bediende overweginstallaties, waardoor de taak van brugwachter in de bovengenoemde situaties wordt uitgehold. Weliswaar is het beroepsscheepvaartverkeer de laatste tientallen jaren aanzienlijk verminderd, maar daarentegen is er in grote delen van ons land een groeiend watertoerisme ontstaan, dat de doorvaart voor zeil- en motorboot bij onze spoorwegbruggen blijvend noodzakelijk maakt. Niet alleen de geringe taakvulling van de brugwachter vervult de NS met zorg; menselijke overwegingen en de geringe prestatie zijn uit beleidsoogpunt niet wenselijk. Daarbij komt bovendien, dat bij gecentraliseerde verkeersleiding de aanwezigheid van een beweegbare spoorbrug met een man die daar kan ingrijpen in de treinenloop, een zwakke schakel is in de beheersing van het verkeersproces.

Vanzelfsprekend kwam daarom de vraag naar boven of bij de centralisering van de verkeersleiding op trajecten waarin beweegbare bruggen zijn gelegen, mét de afstandbesturing van de beveiligingsinstallaties ook de brugbediening naar de centrale post is over te brengen.

De eerste spoorbrug, die op afstand wordt bediend

Een eerste experiment is thans uitgevoerd waarbij in de spoorlijn Alkmaar–Den Helder een brug op 2 km afstand wordt bediend vanuit het station Heerhugowaard–Broek op Langendijk.

De volgende informaties worden daarvoor overgebracht:

1. een microfoonsignaal waardoor de seinen van schepen, waarvoor de brug moet worden geopend, hoorbaar wordt in de post van het station.
2. een spreekverbinding waardoor de stationsbeambte schippers kan horen, toespreken (per luidspreker) en gesprek kan voeren per telefoon.
3. televisiebeelden van het vaarwater en eventuele schepen binnen een afstand van ongeveer 200 meter ter weerszijden van de brug.
4. stuursignalen voor bediening van de doorvaartseinen op de brug, de vergrendelingen van de brug in gesloten stand, de aandrijfinstallatie voor openen en sluiten en de overdracht van deze bedieningen ter plaatse van de brug te kunnen uitvoeren t.b.v. het onderhoudspersoneel.
5. meldsignalen van de stand van de scheepvaartseinen, de brugvergrendelingen, de brugbewegingsinrichtingen.

Het experiment heeft een tweeldig doel:

A. *Exploitatief:*

1e. in het algemeen is het gedrag van gebruikers van waterwegen terzake van de opvolging van bevelen, gegeven door scheepvaartseinen of door mondeling toeroepen, niet altijd even correct. Nu de brugwachter ter plaatse is verdwenen, zijn wij benieuwd of zijn corrigerende invloed gemist kan worden.

2e. dit geldt eveneens voor hen, die hun vertier gaan zoeken op of nabij de brug. Reeds thans blijkt dat een brug een aantrekkelijke plaats is voor zwemmers, hengelaars en andere waterbermtoeristen. Daarom zullen duidelijk leesbare en hoorbare waarschuwingen nodig zijn om het publiek te attenderen op het in beweging komen van de brug. De ervaring zal nu moeten leren of de gevaren voor de mensen, het treinverkeer, vandalisme en beschadigingen aan apparatuur voldoende worden ingeperkt.

Voor een groot aantal andere bruggen loont de afstandbediening niet, omdat de bijkomende kosten (o.a. bij draaibruggen) om de mechanische bewegingsinrichtingen elektrisch te gaan bekrachtigen, niet opwegen tegen de besparingen.

Maar wanneer het experiment slaagt, is er zeker al een tiental bruggen waar afstandbediening direct profijt oplevert.

Ook bij nieuwbouw van bruggen moet dan rekening worden gehouden met afstandbediening.

AEG-Amsterdam leverde en installeerde de technische installatie.

Handige snelheidswaarschuwer voor automobilisten

„Tempo Control" is de naam van een kompakt waarschuwingsapparaatje dat vooraf ingestelde snelheden feilloos bewaakt. Het apparaat is geschikt voor alle soorten voertuigen die voorzien zijn van een snelheidsmeter, werkend op het wervelstroomprincipe.

Als de ingestelde snelheidslimiet wordt overschreden klinkt een duidelijke pieptoon uit de luidspreker. Het apparaatje kan eenvoudig met behulp van een dubbelzijdig klevende strip op of onder het dashboard worden aangebracht. Drie snelheden kunnen van te voren worden ingesteld. Bijv. de maximum snelheden die op onze wegen gelden, t.w. 50 km voor stadsverkeer, 100 km voor autowegen en 80 km voor alle overige wegen.

Door het indrukken van de overeenkomende toets wordt Tempo Control op de gewenste snelheid afgesteld. De afmetingen van het kastje zijn 95 x 40 x 55 mm.
In ons land door ITT Standard Nederland op de markt gebracht.

Technische berichten

ing. B. Kieboom

1 Datamodems

De Zwitserse PTT stelt eigen modems beschikbaar voor datatransmissie over het telefoonnet of over huurlijnen. Men kan zich abonneren op modems voor datatransmissiesnelheden van 200, 600/1200 en 1200/2400 bits per seconde.

2 Behoefteplanning, lijnen en schakelmiddelen, telefonie

Uit Fernmelde-Ing. 175, blz. 1-33.

Deze uit drie delen bestaande studie heeft tot doel, vanuit een theoretisch standpunt de belangrijkste methoden te beschrijven voor een juiste bepaling van de behoefte aan lijnen en schakelmiddelen.

De Westduitse PTT investeert op het ogenblik meer dan 5 miljard DM per jaar in haar telecommunicatienetten. Het grootste deel daarvan gaat naar het telefoonnet, daar dit door de gestadige groei van het telefoonverkeer voortdurend moet worden uitgebreid.

De behoefte aan lijnen en schakelmiddelen wordt in het algemeen in drie opeenvolgende stappen bepaald. Eerst worden aan de hand van vroegere gegevens ramingen opgesteld van de waarschijnlijke verkeersontwikkeling. Daaruit worden dan cijfers bepaald voor de benodigde lijnen en schakelmiddelen. Vooraf moeten echter in een tussenfase de na te komen kwaliteitsparameters worden vastgelegd. Deze worden dan in het „stagnatieplan" op elkaar afgestemd.

Een vergelijking van de Duitse en de buitenlandse literatuur toont aan dat de meetmethoden die door de verschillende telecommunicatie-administraties worden toegepast grote overeenkomsten vertonen. Zo'n vergelijking is leerzaam, omdat de afzonderlijke methoden economisch gezien zeer belangrijk zijn, aangezien zij de grondslag vormen voor de zich jaarlijks herhalende investeringsbeslissingen. Kleine verbeteringen of onnauwkeurigheden leiden reeds tot aanzienlijke besparingen of extra uitgaven.

In de vakliteratuur worden alle wezenlijke aspecten zorgvuldig en omvattend behandeld. Men zoekt echter tevergeefs naar behandelingen, die zonder gebruikmaking van onberispelijke wiskundige bewijsvormingen bij de theoretische grondslagen beginnen en de belangrijkste resultaten van het wetenschappelijk onderzoek bijeenbrengen en op hun praktische uitwerkingen onderzoeken.

Bepaalde optimaliseringsproblemen zijn zelfs met grote computers niet meer nauwkeurig te berekenen. Enkele vereenvoudigingen zijn echter voldoende, om met een voor de praktijk toereikende nauwkeurigheid ook zeer ingewikkelde netstructuren te kunnen berekenen.

In de plaats van computers kan dan een weinig omvangrijk tabellenboek treden. In dit deel worden de theoretische grondslagen behandeld (multiplextechniek, netstructuren, routering, verkeerstheoretische begrippen, het aantal te schakelen lijnen, de stagnatiewaarschijnlijkheid, classificatie van verkeerstechnische begrippen, stagnatieplan).